

# EVALUATION OF MAGNETIC DISC MEDIUM

Patent Number: JP2080975  
Publication date: 1990-03-22  
Inventor(s): KISHIMOTO TETSUYA; others: 02  
Applicant(s): HITACHI LTD  
Requested Patent: JP2080975  
Application Number: JP19880232308 19880919  
Priority Number(s):  
IPC Classification: G01R31/00; G11B5/84  
EC Classification:  
Equivalents:

## Abstract

**PURPOSE:** To evaluate the strength of a magnetic disk medium in an actual state within a short time by performing seek operation using a head disk assembly HDA and accelerating the contact state of the magnetic disk medium.

**CONSTITUTION:** The HDA 4 of the evaluation device of a magnetic disk medium is arranged in a vacuum chamber 1 and, when this chamber is evacuated by a vacuum pump 3, the magnetic head 6 mounted on the actuator 8 of the HDA 4 under atmospheric pressure receives collaboration by the rotation of the magnetic disk medium 5 fixed to a spindle 7 to float above the medium 5. Further, the head 6 performs seek operation by the driving of the actuator 8 while holds a fine gap above the medium 5. A read error detector 11 detects the error of the signal read from the head 6 and accumulates the value thereof. Then, the seek operation of the head 6 is accelerated by the actuator 8 and the deterioration of the medium 5 is evaluated without performing long-time continuous operation.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

## ⑫ 公開特許公報 (A) 平2-80975

⑬ Int. Cl. 5

G 01 R 31/00  
G 11 B 5/84

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)3月22日

C 7905-2G

C 6911-5D

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 磁気ディスク媒体の評価法

⑯ 特願 昭63-232308

⑰ 出願 昭63(1988)9月19日

⑱ 発明者 岸本哲哉 神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会社日立製作所小田原工場内

⑲ 発明者 三宅芳彦 神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会社日立製作所小田原工場内

⑳ 発明者 本田正信 神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会社日立製作所小田原工場内

㉑ 出願人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉒ 代理人 弁理士 小川勝男 外1名

## 明細書

## 1. 発明の名称

磁気ディスク媒体の評価法

## 2. 特許請求の範囲

回転可能に支持された磁気ディスク媒体と、該磁気ディスク媒体に情報を記録／再生するために、該磁気ディスク媒体が回転するとき該磁気ディスク媒体上に浮上可能な磁気ヘッドと、該磁気ヘッドを支持し、該磁気ディスク媒体上の任意の位置へ磁気ヘッドを移動させ得る位置決め機構部を包围してなるヘッドディスクアセンブリにおいて、該ヘッドディスクアセンブリ内の気圧を減圧して該磁気ヘッドの浮上安定性を乱し、磁気ヘッドを磁気ディスク媒体に接触させることによって、磁気ディスク媒体の接触強度を計測することを特徴とする磁気ディスク媒体の評価法。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

本発明は磁気ディスク媒体の評価法に係り、特にHDDA(ヘッドディスクアセンブリ)において

シーケ動作中の磁気ヘッドと磁気ディスク媒体の接触を磁気ヘッドの浮上のみ乱して加速し、磁気ディスク媒体の強度を把握する磁気ディスク媒体の評価法である。

## 〔従来の技術〕

計算機システムの外部記憶装置としての磁気ディスク装置の役割は、近年益々重要となり、高記密度化、大容量化の要求は一層高まっている。これら高記録密度化、大容量化の要求を達成する為、磁気ヘッドの磁気ディスク媒体に対する低浮上化は不可避の状況であり、現在では0.2mm～0.3mmの浮上量となっている。一方、低浮上化に伴い磁気ヘッドと磁気ディスク媒体の接触による情報損失、いわゆるヘッドクラッシュの可能性は増加する。ヘッドクラッシュを回避し、信頼性を高める手法としては、磁気ヘッドの低振動化と磁気ディスク強度向上の2つがあるが、フェイル・セーフの観点から磁気ディスク強度向上が優先される傾向にある。磁気ディスク強度を向上する為にはディスク組成の改良、潤滑剤の改良、ディスク表面形状

の改良等の手段があるが、どの程度強度が向上されるか、磁気ディスク強度の比較をする評価法が必要となる。従来の評価法としては、特開昭60-124073号に記載の衝突試験法、特開昭59-11578号に記載の単板減圧試験法、特開昭59-148117号に記載の振動打撃試験法等が知られている。

#### [発明が解決しようとする課題]

磁気ディスク媒体の評価法としては、信頼性確保の観点から製品と同等のHDAによる評価を実施する事が望ましく、又、開発期間を短縮する為にHDAにおける実稼働状態を加速評価できる事が望ましい。斯かる観点にたつと、上記従来技術によつては、HDAによる評価ができないか、あるいは、HDAにおける実稼働状態をシミュレートできない。さらには、HDAの実稼働状態を加速できないと言う様な問題点がある。

本発明の目的は、製品と同等のHDAによる評価が可能で、且つHDAにおける実稼働状態を加速できる様な磁気ディスク媒体の評価法を提供す

生する現象を加速し、読み出し信号出力の変化を測定して磁気ディスク媒体の強度の測定を行うことにより達成される。

#### [作用]

評価に使用するHDAは製品に使用されるものと同等であり、大気圧においては回転する磁気ディスク媒体上に磁気ヘッドが安定浮上する。このHDA内部を減圧していくと、ある圧力P<sub>1</sub>以下において磁気ヘッドが不安定浮上する領域が現れはじめる。不安定浮上とは、磁気ヘッドを浮上させている空気膜の剛性が急激に変化し、磁気ヘッドのピッキング（ヘッド短軸を軸とした回転運動）ローリング（ヘッド長軸を軸とした回転運動）及び上下動（磁気ディスク媒体と垂直方向の平行運動）の振動が急激に増大することを言う。さらに減圧し、圧力P<sub>1</sub>以下にすると全域で不安定浮上となる。磁気ヘッドが不安定浮上することにより磁気ディスク媒体と垂直方向の振動が増加し、磁気ヘッドと磁気ディスク媒体の接触頻度が増加する事になり、HDAの実稼働状態が加速される事に

あることである。

#### [課題を解決するための手段]

本発明は、回転可能に支持された磁気ディスク媒体と、磁気ディスク媒体に情報を記録／再生するため、磁気ディスク媒体が回転するとき、磁気ディスク媒体上に浮上可能な磁気ヘッドと、磁気ヘッドを支持し、磁気ディスク媒体上の任意の位置へ磁気ヘッドを移動させ得る位置決め機構を包囲してなるヘッドディスクアセンブリ内を減圧して、磁気ヘッドの浮上安定性を乱し、磁気ヘッドを磁気ディスク媒体に接触させることによつて達成され得る。すなわち、磁気ヘッドが不安定浮上する圧力になるまでヘッドディスクアセンブリ（HDA）内を減圧し、磁気ヘッドを不安定浮上させることにより磁気ヘッド振動が安定浮上する大気圧状態より増大する事を利用して、磁気ディスク媒体との接触頻度を増加させ、且つこの不安定浮上状態にて磁気ディスク媒体上に浮上している磁気ヘッドを移動させること（シーク動作）により、HDAの大気圧状態の長時間稼働により発

なる。

#### [実施例]

以下、本発明の一実施例を図面により説明する。第1図は本発明の一実施例に用いられる評価装置を示す側面図、第3図は圧力変化と周波数変化により磁気ヘッドの浮上状態を示す作用概念図である。第1図において、HDA4は、スピンドル7に固定された磁気ディスク媒体5、ディスク媒体5に情報を記録再生する磁気ヘッド6、磁気ヘッド6をディスク媒体5上にシークさせるアクチュエータ8、呼吸フィルタ9、及びこれら構成体を搭載するベース10を有してなる。このHDA4は減圧チャンバー1内に置かれ、真空ポンプ3により減圧可能となる。HDA4内部が大気圧（ $10 \times 10^5$ Pa）下においては、アクチュエータ8に取り付けられた磁気ヘッド6は、スピンドル7に固定された磁気ディスク媒体5が回転する事により揚力を受け、このディスク媒体5上に浮上する。大気圧は、第3図に示される不安定浮上領域が現れはじめる圧力P<sub>1</sub>（約 $4.5 \times 10^4$ Pa）より十分高圧であり、磁気

ヘッド6は安定浮上する。さらにアクチュエータ8により駆動されて、磁気ヘッド6は磁気ディスク媒体5面上を微小な間隙を保って移動する事（シーケ動作）が可能である。リードエラー検知部11は、磁気ヘッド6より読み取られた信号のリードエラーを検出し、その値を累積する。

今、減圧チャンバ1内を真空ポンプ3により減圧し、チャンバ1内の圧力を徐々に減少させると、HDA4に取り付けられた呼吸フィルタ9を通じてHDA4内も減圧チャンバ1内と同一の気圧に減圧される。HDA4内の圧力は急激な減圧を行わない限り減圧チャンバ1内と同等であるので、減圧チャンバ1に取り付けられた圧力計2によりその圧力が計測可能である。圧力をP<sub>1</sub>以下（第3図）に減圧すると、磁気ヘッド6に不安定浮上領域が現れはじめる。さらに圧力を減じて、圧力P<sub>0</sub>（周速依存性有。周速58m/sで約17×10<sup>4</sup>Pa）以下になると、磁気ヘッド6は全域で不安定浮上をする。減圧による不安定浮上領域の出現によって、磁気ヘッド6の磁気ディスク媒体5に垂直な振動成分

が安定浮上状態時より増大し、圧力が低下する程その振幅が増加し、磁気ディスク媒体5との接触頻度が増大する。この状態において、アクチュエータ8を駆動して磁気ヘッド6を磁気ディスク媒体5面上で移動させる事（シーケ動作）により、大気圧状態では長時間の連続稼働によってのみ発生する磁気ヘッド6の接触による磁気ディスク媒体5の劣化が加速再現可能となる。さらに詳細に述べると、磁気ヘッド6と磁気ディスク媒体5の直接接触が増大するヘッド不安定浮上領域圧力P<sub>1</sub>以下の場合及び大気圧の場合におけるHDAシーケ動作時において、対数で示す規格化シーケ動作時間Tと磁気ヘッド6との接触により発生する磁気ディスク媒体5のリードエラー数N<sub>R</sub>（リードエラー検知部11により検出された）を計測すると、第4図の関係が得られる。減圧による磁気ディスク媒体5の劣化の加速係数rは、時刻tにおける大気圧時及び減圧時のリードエラー数n、n'により $r=(n'/n)^k$ （kはN<sub>R</sub>-T曲線により定まる係数で、圧力依存性がある。）

と表わされることから、大気圧時において磁気ディスク媒体5が減圧時と同一の劣化状態（リードエラー数n'）に至る時刻t<sub>1</sub>は、 $t_1 = r \cdot t_0$ と予測できる。n'を磁気ディスク媒体5の使用限度にとればt<sub>1</sub>は磁気ディスク媒体5の寿命であるから、磁気ディスク媒体5の強度寿命が予測可能となる。

又、各種磁気ディスク媒体を同一HDA4に組み込み、上記と同様の評価を行えば、第5図に示される関係が得られ、磁気ディスク媒体間の強度比較が可能となる。本例の場合、シーケ動作時間に對しディスクBの方がディスクAよりもリードエラー数が少ないのでディスクBの方が相対的に良好ということになる。この様に、寿命強度仕様を満す磁気ディスク媒体の評価が可能となる。

第2図は他の実施例による構成を示す側面図である。この例は減圧チャンバ1を使用せず、直接HDA4を減圧する様にしたものであり、これによつても第1図に示される構成と同等の現象を発生させる事ができる。

#### （発明の効果）

本発明によれば、HDAを使用し、シーケ動作をさせ、且つ磁気ヘッドと磁気ディスク媒体の接触状態を加速できる為、磁気ディスク媒体の強度評価が、実機状態で比較的短時間のうちに実施可能となる。

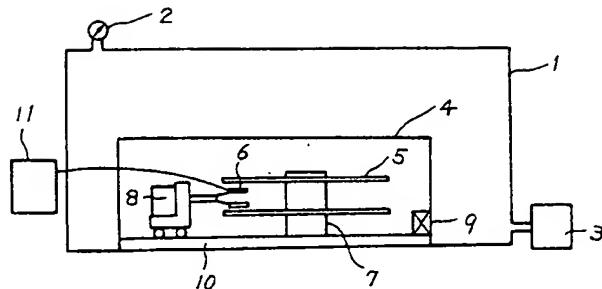
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例に用いられる評価装置の側面図、第2図は他の実施例を示す側面図、第3図は圧力変化と周波数変化により磁気ヘッドの浮上状態を示す作用概念図、第4図、及び第5図は本実施例による評価法における規格化シーケ時間とリードエラー数の関係を示す図である。

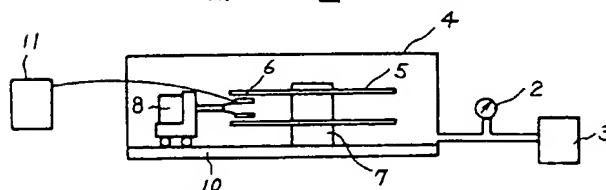
1…減圧チャンバ、2…圧力計、3…真空ポンプ、4…HDA、5…磁気ディスク媒体、6…磁気ヘッド、7…スピンドル、8…アクチュエータ、9…呼吸フィルタ、10…ベース、11…リードエラー検知部。

代理人弁理士 小川勝男

第 1 図

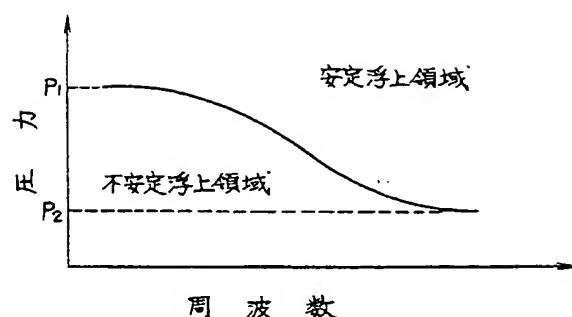


第 2 図

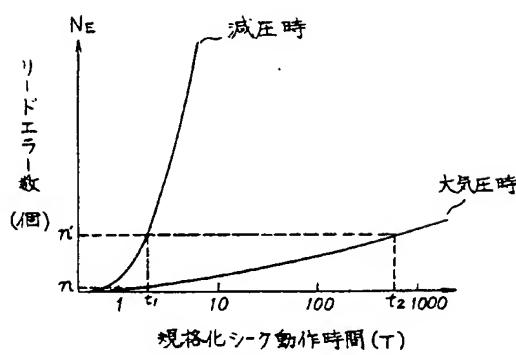


- |            |              |
|------------|--------------|
| 1…減圧チャンバ   | 7…スピンドル      |
| 2…圧力計      | 8…アクチュエータ    |
| 3…真空ポンプ    | 9…呼吸フィルタ     |
| 4…HDA      | 10…ベース       |
| 5…磁気ディスク媒体 | 11…リードエラー検知部 |
| 6…磁気ヘッド    |              |

第 3 図



第 4 図



第 5 図

